

* NOTICES *

JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.*** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

Bibliography

- (19) [Publication country] Japan Patent Office (JP)
- (12) [Kind of official gazette] Open patent official report (A)
- (11) [Publication No.] JP,6-187004,A
- (43) [Date of Publication] July 8, Heisei 6 (1994)
- (54) [Title of the Invention] Multi-variable control automatic controller
- (51) [The 5th edition of International Patent Classification]

G05B 11/32 A 7531-3H
9/02 A 7618-3H
13/04 9131-3H

- [Request for Examination] Un-asking.
- [The number of claims] 1
- [Number of Pages] 5
- (21) [Application number] Japanese Patent Application No. 4-336125
- (22) [Filing date] December 16, Heisei 4 (1992)
- (71) [Applicant]
[Identification Number] 000006507
[Name] YOKOGAWA ELECTRIC CORP.
[Address] 2-9-32, Naka-cho, Musashino-shi, Tokyo
- (72) [Inventor(s)]
[Name] Takatsu Spring male
[Address] 2-9-32, Naka-cho, Musashino-shi, Tokyo Inside of YOKOGAWA ELECTRIC CORP.
- (74) [Attorney]
[Patent Attorney]
[Name] Ozawa Shinsuke

[Translation done.]

* NOTICES *

JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

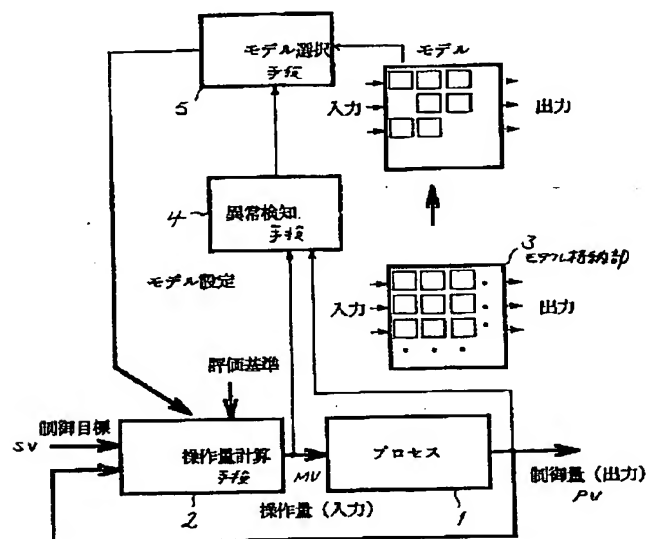
- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.*** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

Epitome

- (57) [Abstract]
[Objects of the Invention] Even when a part of several-variables I/O becomes abnormalities by failure of a sensor and an actuator, it enables it to perform succeeding normal control action.
[Elements of the Invention] A control input count means to calculate an actuation output so that the controlled-variable signal from the plant which is a controlled system may be inputted and the signal may follow the set point, The model storing section which stored two or more models which described the causal relation for every combination of each input of a controlled-system process, and an output, An abnormality detection means to input the controlled-variable signal from the control input and controlled system from a control input count means, to monitor these continuously, and to detect those abnormal conditions, It has a model-selection means to choose

from said model storing section the model corresponding to the input and output which are not unusual as for the case where abnormalities are detected with this abnormality detection means. A control input count means It constituted so that the valuation basis given there might be made into min using the model chosen with the model-selection means and an actuation output might be calculated.

[Translation done.]



[Translation done.]

* NOTICES *

JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.*** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] It is the multi-variable control automatic controller which is equipped with the following and characterized by said control input count means calculating a control input so that the valuation basis given there may be made into min using the model chosen with the model-selection means. A control input count means to calculate a control input so that the controlled-variable signal from the plant which is a controlled system may be inputted and the signal may follow the set point The model storing section which stored two or more models which described the causal relation for every combination of each input of a controlled-system process, and an output An abnormality detection means to input the controlled-variable signal from the control input and controlled system from said control input count means, to monitor these continuously, and to detect those abnormal conditions A model-selection means to choose from said model storing section the model corresponding to the input and output which are not unusual as for the case where abnormalities are detected with this abnormality detection means

[Translation done.]

* NOTICES *

JPO and NCIP are not responsible for any

damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.*** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Industrial Application] This invention relates to the multi-variable control accommodation form where it enabled it to perform control continuously, even when either of much I/O becomes unusual in more detail about the multi-variable control automatic controller treating much inputs and much outputs.

[0002]

[Description of the Prior Art] Drawing 4 and drawing 5 are the configuration block Figs. showing the conventional example of the process automatic controller treating I/O of several variables. The example of drawing 4 decomposes a several-variables process into one input and 1 output system, constitutes an automatic controller, and he is trying to control two processes by the control outputs U1 and U2 from each automatic controller using the single-loop automatic controllers CNT1 and CNT2 which input measurement signals Y1 and Y2 from Process PR, respectively.

[0003] The automatic controller CNT0 which treats a several-variables process with several variables is used for the example of drawing 5. This automatic controller considers one variable (deflection of a measurement signal and the set point) as an input inside, and constitutes it from the automatic-controller sections C1 and C2 outputted to the control edge at which self takes charge of a control output, and the automatic-controller sections C3 and C4 (automatic-controller section of tucking-up-its-sleeves-with-a-cord structure) which input one variable and add a control output to a control output from the near automatic-controller section of another side.

[0004]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] drawing 6 and drawing 7 are drawing 4 and the wave form chart showing the control response in the example of since [of drawing 5 / each] **. According to the conventional example of drawing 4, the control outputs Y1 and Y2 from each automatic controllers CNT1 and CNT2 interfere each other, as shown in drawing 6, and the technical problem of it becoming impossible to maintain the good control characteristic occurs.

[0005] On the other hand, according to the conventional example of drawing 5, as shown in the control response waveform of drawing 7, the disturbance produced from internal interference is suppressed and good controllability ability can be maintained. However, when it carried out that many sensors [some] installed in the process broke down etc., and a part of measurement signal (controlled variable) will be in an abnormal condition and failure of an actuator etc. produces which these conventional examples, the technical problem of it becoming impossible to perform stable control occurs.

[0006] This invention aims at offering the automatic controller which can control a several-variables process to stability succeedingly, even when it is made in view of such a point and some of sensors and actuators break down.

[0007]

[Means for Solving the Problem] A control input count means to calculate an actuation output so that this invention which attains such a purpose may input the controlled-variable signal from the plant which is a controlled system and the signal may follow the set point, The model storing section which consists of two or more models which described the causal relation for every combination of each input of a controlled-system process, and an output, An abnormality detection means to input the controlled-variable signal from the control input and controlled system from said control input count means, to monitor these continuously, and to detect those abnormal conditions, It has a model-selection means to choose from said model storing section the model corresponding to the input and output which are not unusual as for the case where abnormalities are detected with this abnormality detection means. Said control input count means It is the multi-variable control automatic controller characterized by calculating a control input so that the valuation basis given there may be made into min using the model chosen with the model-selection means.

[0008]

[Function] Two or more things which modeled the process which an automatic controller tends to control are stored in the model storing section for every I/O. The model-selection means is monitoring continuously the condition of several-variables I/O that an automatic controller inputs, chooses the optimal (as opposed to usable I/O variable) model corresponding to the I/O which does not show the abnormal condition, and sets it as a control input count means.

[0009] The set-up model is used for a control input count means, and the normal controlled variable from a process calculates a control input so that the control-objectives value given may be approached. Thereby, even when abnormalities occur in a part of many inputs and many output variables, except for the input or output which shows abnormalities, it makes it possible to continue control.

[0010]

[Example] Hereafter, the example of this invention is explained to a detail using a drawing. Drawing 1 is the configuration block Fig. of one example of this invention. In drawing, the process whose 1 is a controlled system, and 2 input the process signal (controlled variable) (j) PV of several variables, and the control-objectives value SV (j) from a process 1, and they are a control input count means to calculate the control input MV of several variables (j) so that a controlled variable may follow each control-objectives value, and they are constituted so that the control input MV (j) which makes min the valuation basis (performance index) given there may be calculated, respectively.

[0011] 3 is the model storing section which stored two or more models which described the causal relation beforehand for every combination of each input of the process 1 which is a controlled system, and an output. An impulse response model which each model stored here is what modeled the process so that it may correspond to the combination of each input of a process and an output which is the controlled system of an automatic controller, for example, is described by (1) formula is used.

[0012]

$$PV(k+1) = \sum_{i=1}^N h_i \cdot MV(k-i+1) \\ \lim_{i \rightarrow \infty} h_i = 0 \quad (1)$$

Here, h_i is the impulse response multiplier of a model. Drawing 2 is an explanatory view expressing the process dynamics by the impulse response model. Thus, the impulse response model expressed does not need to assume a model degree in the phase of modeling, and, also in the case of the unique process [like / remarkable] which is a recycle system, is that a model expression is possible.

[0013] When return and 4 are abnormality detection means, and the control input from the control input count means 2 and the controlled-variable signal from a process 1 are continuously monitored to drawing 1, for example, the value of a signal changes to it unusually, the abnormal condition based on the fault of a sensor etc. is detected from from. 5 sets the model which is a model-selection means to choose from the model storing section 3, and chose the model corresponding to the input and output which are not unusual here as the control input count means 2, when abnormalities are detected with the abnormality detection means 4.

[0014] The control input count means 2 is constituted so that the valuation basis given there may be made into min using the model set up by the model-selection means 5 and a control input may be calculated. Thus, actuation of the constituted equipment is explained below. Two or more models corresponding to the combination of each input of a process 1 and an output are beforehand set to the model storing section 3. The abnormality detection means 4 is monitoring continuously the controlled-variable signal outputted from a process 1, and the control input signal which the control input count means 2 outputs to a process 1. Moreover, the model-selection means 5 is looking at the judgment result in the abnormality detection means 4 for every control period of an automatic controller. And the model corresponding to the input and output which are not unusual is chosen from the model storing means 3 for every I/O one by one, and they are transmitted to the control input count means 2.

[0015] Drawing 3 is a flow chart which shows model-selection actuation with this model-selection means 5. Here, the output (response parameter) of the model which judged the input and output of a model, concerning [whether they are abnormalities and] all inputs and all outputs, and was judged not to be unusual is copied to an input numerical order, and the sequential transfer of them is carried out at the control input count means 2. The control input count means 2 calculates this control input using the model output transmitted from the control objectives set up, the valuation basis, and the model-selection means 5, the process input to last time, and process I/O. It will be as follows if the procedure which calculates a control input is shown supposing the thing equipped with the function which calculates the reference orbits (first-order lag from a current controlled variable to a control-objectives value etc.) which specify how a current controlled variable brings close to a control-objectives value now by inputting the current controlled variable and current control-objectives value which are given from a process 1 into the control input count means 2.

[0016] First, a reference orbit is calculated by the function which calculates the reference orbit within a control input count means. This reference orbit ref_j (reference orbit of the j-th output) is performed for example, using (2) types.

$$ref_j(i) = \alpha PV + (1-\alpha) SV \quad (2) \\ i = 1, 2, 3, \dots, \text{ and } H \quad \text{here } \alpha = \exp(-3 \text{ and } TS/TR)$$

PV; controlled-variable SV; control-objectives value TS; control period TR; the reference orbit ref_j acquired by count of a response period, then (2) types is applied to (3) types, and this control input MV_j that makes min the performance index shown by this formula is calculated.

$$[0017] \text{Performance index } N \sum_{i=1}^N H \sum_{k=1}^L \{ ref_j(i) - LT \sum_{k=1}^L a_i \cdot MV_j(i-k) \}^2 \quad (3)$$

Here, it is j; output number.

N; output several H; prediction section a_i ; impulse response multiplier LT; — the method of count of a control input using the model output in the control input count means 2 which is the model output transmitted from the number $LT \sum_{k=1}^L a_i \cdot MV_j(i-k)$; model-selection means 5 of an impulse response can use various optimization techniques, such as linear programming and a maximum grade method, when a model can write mathematically

[0018] in addition, although it assumed that two or more models held in the model storing section were prepared corresponding to the combination of each input and an output in the above-mentioned explanation, two or more models are prepared to the same I/O — it is made like (a definition is given), and the optimal model is changed according to fluctuation of a service condition or a control condition, and you may make it use Thereby, gain-scheduling control can be performed.

[0019]

[Effect of the Invention] Two or more models which describe the causal relation of a controlled system according to [as explained to the detail above] this invention are held, and an usable model is chosen and extracted in the real time out of it, it is what calculated the control input using the model, and even when a part of several-variables I/O becomes abnormalities by failure of a sensor and an actuator, the multi-variable control automatic controller which can perform succeedingly normal control action can be realized.

[0020] Moreover, according to fluctuation of a control condition, stable control can be performed by switching a control system (model) to the optimal thing by preparing two or more models to the same I/O.

[Translation done.]

* NOTICES *

JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2.*** shows the word which can not be translated.

3.In the drawings, any words are not translated.

DESCRIPTION OF DRAWINGS

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] It is the configuration block Fig. of one example of this invention.

[Drawing 2] It is an explanatory view expressing the process dynamics by the impulse response model.

[Drawing 3] It is the flow chart which shows model-selection actuation with the model-selection means 5.

[Drawing 4] It is the configuration block Fig. showing an example of the conventional multi-variable control automatic controller.

[Drawing 5] It is the configuration block Fig. showing an example of the conventional multi-variable control automatic controller.

[Drawing 6] It is the wave form chart showing the example of a control response in the equipment of drawing 4 .

[Drawing 7] It is the wave form chart showing the example of a control response in the equipment of drawing 5 .

[Description of Notations]

1 Process (Plant)

2 Control Input Count Means

3 Model Storing Section

4 Abnormality Detection Means

5 Model-Selection Means

[Translation done.]

* NOTICES *

JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

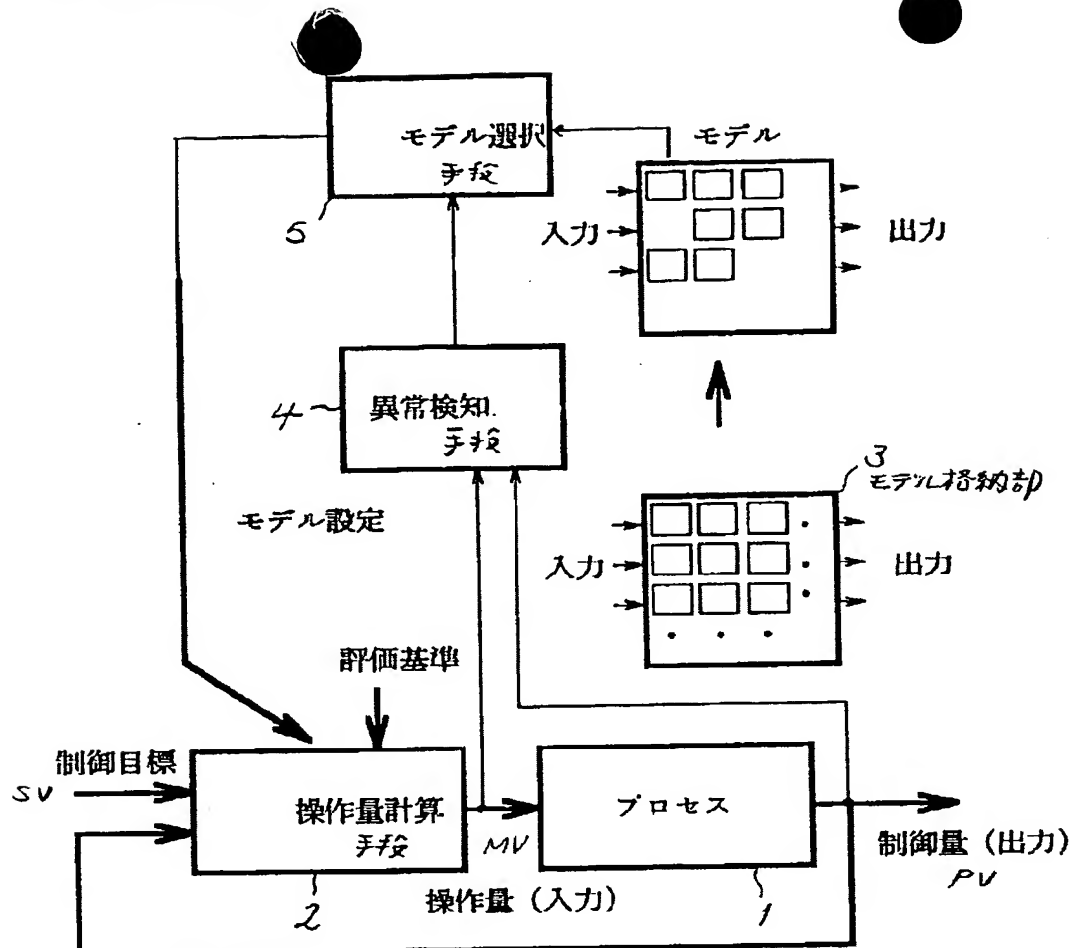
1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2.*** shows the word which can not be translated.

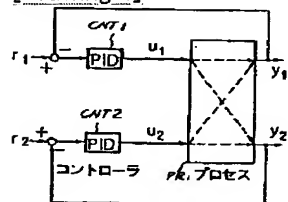
3.In the drawings, any words are not translated.

DRAWINGS

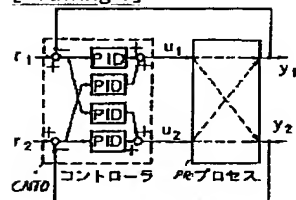
[Drawing 1]



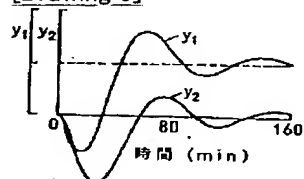
[Drawing 4]



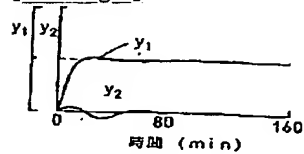
[Drawing 5]



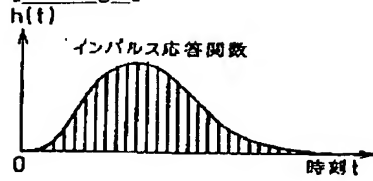
[Drawing 6]



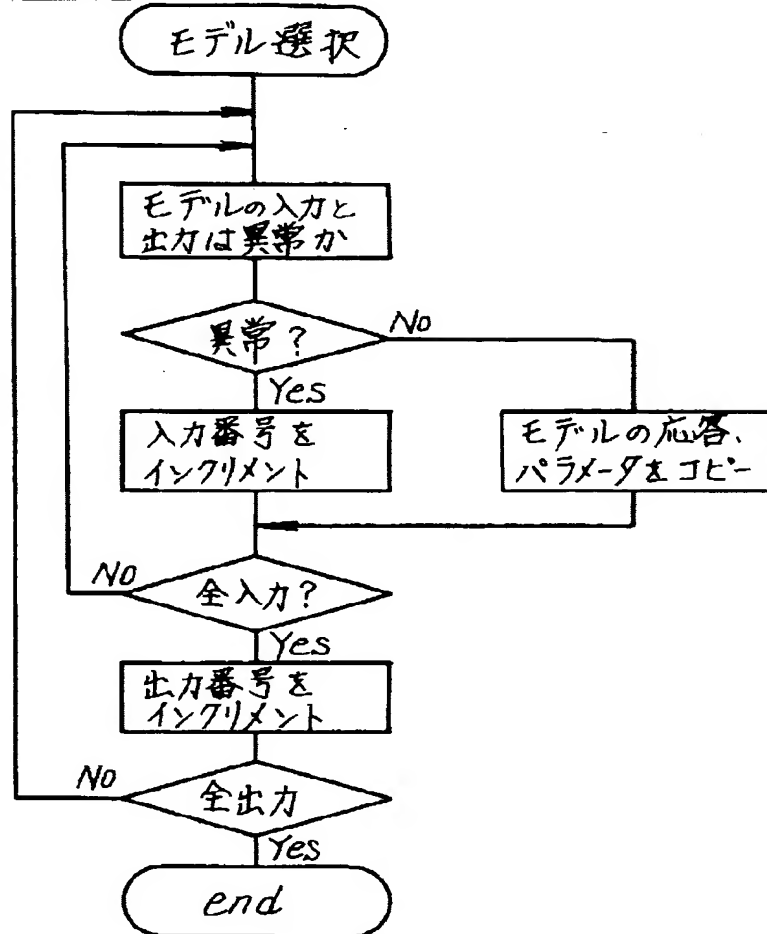
[Drawing 7]



[Drawing 2]



[Drawing 3]



[Translation done.]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平6-187004

(43) 公開日 平成6年(1994)7月8日

(51) Int.Cl. ⁵	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 5 B 11/32	A	7531-3H		
9/02	A	7618-3H		
13/04		9131-3H		

審査請求 未請求 請求項の数1(全 5 頁)

(21) 出願番号 特願平4-336125

(22) 出願日 平成4年(1992)12月16日

(71) 出願人 000006507

横河電機株式会社

東京都武蔵野市中町2丁目9番32号

(72) 発明者 高津 春雄

東京都武蔵野市中町2丁目9番32号 横河
電機株式会社内

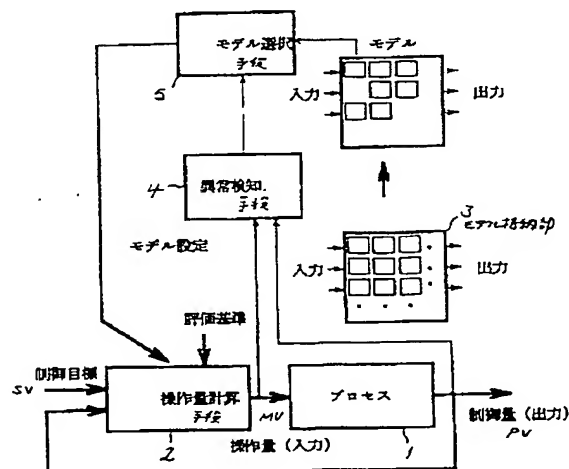
(74) 代理人 弁理士 小沢 信助

(54) 【発明の名称】 多変数制御調節計

(57) 【要約】

【目的】 多変数入出力の一部が、例えばセンサやアクチュエータの故障で異常となった場合でも、引続き正常な制御動作を行えるようにする。

【構成】 制御対象であるプラントからの制御量信号を入力し、その信号が設定値に追従するように操作出力を演算する操作量計算手段と、制御対象プロセスの各入力と出力の組み合わせ毎にその因果関係を記述した複数のモデルを格納したモデル格納部と、操作量計算手段からの操作量と制御対象からの制御量信号を入力しこれらを常時監視し、それらの異常状態を検知する異常検知手段と、この異常検知手段にて異常が検知された場合異常でない入力と出力に対応するモデルを前記モデル格納部から選択するモデル選択手段とを備え、操作量計算手段は、モデル選択手段で選択されたモデルを用いて、そこに与えられる評価基準を最小とするように操作出力を計算するように構成した。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 制御対象であるプラントからの制御量信号を入力し、その信号が設定値に追従するように操作量を演算する操作量計算手段と、

制御対象プロセスの各入力と出力の組み合わせ毎にその因果関係を記述した複数のモデルを格納したモデル格納部と、

前記操作量計算手段からの操作量と制御対象からの制御量信号を入力しこれらを常時監視し、それらの異常状態を検知する異常検知手段と、

この異常検知手段にて異常が検知された場合異常でない入力と出力に対応するモデルを前記モデル格納部から選択するモデル選択手段とを備え、

前記操作量計算手段は、モデル選択手段で選択されたモデルを用いて、そこに与えられる評価基準を最小とするように操作量を計算することを特徴とする多変数制御調節計。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、多数の入力と多数の出力とを扱う多変数制御調節計に関し、更に詳しくは、多数の入出力のいずれかが異常になった場合でも、継続して制御を実行できるようにした多変数制御調節計に関する。

【0002】

【従来の技術】 図4および図5は、多変数の入出力を扱うプロセス調節計の従来例を示す構成ブロック図である。図4の例は、多変数プロセスを1入力、1出力系に分解して調節計を構成したものであって、プロセスPRからそれぞれ測定信号Y1、Y2を入力する単一ループ調節計CNT1、CNT2を2台使い、各調節計からの制御出力U1、U2によりプロセスを制御するようにしている。

【0003】 図5の例は、多変数プロセスを多変数のまま扱う調節計CNT0を用いたものである。この調節計は、内部に一つの変数（測定信号と設定値との偏差）を入力とし、制御出力を自身が担当する制御端に出力する調節計部C1、C2と、一つの変数を入力し、制御出力を他方の側の調節計部からの制御出力に加算する調節計部C3、C4（たすきがけ構造の調節計部）とで構成してある。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】 図6、図7は、図4、図5の各従来例での制御応答を示す波形図である。図4の従来例によれば、各調節計CNT1、CNT2からの制御出力Y1、Y2が、図6に示すように互いに干渉し合い、良好な制御特性が保てなくなるという課題がある。

【0005】 これに対して、図5の従来例によれば、図7の制御応答波形に示されるように、内部干渉から生ず

る外乱が抑えられ、良好な制御性能を維持することができる。しかしながら、これらの何れの従来例とも、プロセスに設置した多数のセンサの一部が故障する等して、測定信号（制御量）の一部が異常状態になったり、また、アクチュエータ等の故障が生じた場合は、安定な制御が行えなくなるという課題がある。

【0006】 本発明は、このような点に鑑みてなされたもので、センサやアクチュエータの一部が故障したような場合でも、引続き多変数プロセスを安定に制御することのできる調節計を提供することを目的とする。

【0007】

【課題を解決するための手段】 このような目的を達成する本発明は、制御対象であるプラントからの制御量信号を入力し、その信号が設定値に追従するように操作出力を演算する操作量計算手段と、制御対象プロセスの各入力と出力の組み合わせ毎にその因果関係を記述した複数のモデルからなるモデル格納部と、前記操作量計算手段からの操作量と制御対象からの制御量信号を入力しこれらを常時監視し、それらの異常状態を検知する異常検知手段と、この異常検知手段にて異常が検知された場合異常でない入力と出力に対応するモデルを前記モデル格納部から選択するモデル選択手段とを備え、前記操作量計算手段は、モデル選択手段で選択されたモデルを用いて、そこに与えられる評価基準を最小とするように操作量を計算することを特徴とする多変数制御調節計である。

【0008】

【作用】 モデル格納部には、調節計が制御しようとするプロセスをモデル化したものが、入出力毎に複数個格納されている。モデル選択手段は、調節計が入力する多変数入出力の状態を常時監視していて、異常状態を示していない入出力に対応する（使用可能の入出力変数に対する）最適モデルを選択し、それを操作量計算手段に設定する。

【0009】 操作量計算手段は、設定されたモデルを使用して、プロセスからの正常な制御量が、与えられている制御目標値に近づくように操作量を計算する。これにより、多入力、多出力変数の一部に異常が発生した場合でも、異常を示す入力または出力を除いて、制御を継続することを可能とする。

【0010】

【実施例】 以下、図面を用いて本発明の実施例を詳細に説明する。図1は、本発明の一実施例の構成ブロック図である。図において1は制御対象であるプロセス、2はプロセス1から多変数のプロセス信号（制御量）PV(j)と制御目標値SV(j)とを入力し、制御量が各制御目標値に追従するように多変数の操作量MV(j)を計算する操作量計算手段で、そこに与えられる評価基準（評価関数）を最小とするような操作量MV(j)をそれぞれ計算するように構成されている。

3

4

【0011】3は制御対象であるプロセス1の各入力と出力の組み合わせ毎にその因果関係をあらかじめ記述した複数のモデルを格納したモデル格納部である。ここに格納されている各モデルは、調節計の制御対象であるプロセスの個々の入力と出力の組み合わせに対応するよ*

$$PV(k+1) = \sum_{i=1}^n h_i \cdot MV(k-i+1)$$

$$\lim_{i \rightarrow \infty} h_i = 0 \quad \dots (1)$$

ここで、 h_i はモデルのインパルス応答係数である。図2は、インパルス応答モデルによるプロセス動特性を表現した説明図である。このように表現されるインパルス応答モデルは、モデル化の段階でモデル次数を仮定する必要はなく、リサイクル系のようなかなり特異なプロセスの場合でもモデル表現が可能なことである。

【0013】図1に戻り、4は異常検知手段で、操作量計算手段2からの操作量と、プロセス1からの制御量信号を常時監視していて、例えば信号の値が異常に変化した場合などからセンサの不具合等に基づく異常状態を検知する。5は異常検知手段4にて異常が検知された場合、異常でない入力と出力に対応するモデルを、モデル格納部3から選択するモデル選択手段で、ここで選択したモデルを、操作量計算手段2に設定する。

【0014】操作量計算手段2は、モデル選択手段5により設定されたモデルを用い、そこに与えられる評価基準を最小とするように操作量を計算するように構成してある。この様に構成した装置の動作を次に説明する。モデル格納部3には、プロセス1の個々の入力と出力の組み合わせに対応した複数のモデルがあらかじめ設定されている。異常検知手段4は、プロセス1から出力される制御量信号や、操作量計算手段2がプロセス1に出力する操作量信号を常時監視している。また、モデル選択

*うにプロセスをモデル化したもので、例えば、(1)式で記述されるようなインパルス応答モデルが用いられている。

【0012】

※手段5は、異常検知手段4での判定結果を、調節計の制御周期毎に見ている。そして、異常でない入力と出力に対応するモデルを順次、各入出力毎にモデル格納手段3から選択し、それらを操作量計算手段2に転送する。

【0015】図3は、このモデル選択手段5でのモデル選択動作を示すフローチャートである。ここでは、入力番号順にモデルの入力と出力は異常かを全ての入力、全ての出力に関して判断し、異常でないと判断されたモデルの出力(応答パラメータ)をコピーして、それらを操作量計算手段2に順次転送する。操作量計算手段2は、設定されている制御目標、評価基準、モデル選択手段5から転送されたモデル出力、前回までのプロセス入力、プロセス出力を用いて、今回の操作量を計算する。いま、操作量計算手段2内に、プロセス1から与えられる現在の制御量と制御目標値とを入力し、現在の制御量がどの様にして制御目標値に近づくかを指定する参照軌道(現在の制御量から制御目標値への一次遅れなど)を計算する機能を備えたものを想定して、操作量を計算する手順を示せば以下の通りである。

【0016】はじめに、操作量計算手段内の参照軌道を計算する機能により、参照軌道の計算を行う。この参照軌道 ref_j (出力j番目の参照軌道)は、例えば、

$$ref_j(i) = \alpha^i \cdot PV + (1 - \alpha^i) \cdot SV$$

... (2)

$$i = 1, 2, 3, \dots, H$$

ここで、 $\alpha = \exp(-3 \cdot TS/TR)$

PV; 制御量

SV; 制御目標値

TS; 制御周期

TR; 応答周期

★続いて、(2)式の計算により得られた参照軌道 ref_j を、(3)式に適用し、この式で示される評価関数を最小とする今回の操作量 MV_j を計算する。

【0017】評価関数

$$J = \sum_{i=1}^H \sum_{j=1}^N \{ ref_j(i) - \sum_{k=1}^L a_{ik} \cdot MV_j(i-k) \}^2$$

... (3)

ここで、j; 出力番号

N; 出力数

H; 予測区間

a_{ik} ; インパルス応答係数

L; インパルス応答の数

$\sum_{k=1}^L a_{ik} \cdot MV_j(i-k)$; モデル選択手段5から転送されたモデル出力

なお、操作量計算手段2でのモデル出力を用いた操作量の計算の仕方は、モデルが数理的に表記できる場合には、例えば、線形計画法や最急勾配法などの各種最適化

手法を用いることが可能である。

【0018】なお、上記の説明では、モデル格納部に保持する複数のモデルは、個々の入力と出力の組み合わせに対応して設けられることを想定したが、同一の入出力に対して複数のモデルを用意する(定義する)ようにし、運転条件や制御条件の変動に応じて最適なモデルを切替えて用いるようにしてもよい。これにより、ゲイン・スケジューリング制御を行うことができる。

【0019】

【発明の効果】以上詳細に説明したように、本発明によ

れば、制御対象の因果関係を記述するモデルを複数個保持しておき、その中から使用可能なモデルを実時間で選択して抽出し、そのモデルを用いて操作量を計算するようにしたもので、多変数入出力の一部が、例えばセンサやアクチュエータの故障で異常となった場合でも、引き続き正常な制御動作を行える多変数制御調節計が実現できる。

【0020】また、同一の入出力に対して複数のモデルを用意することにより、制御条件の変動に応じて、制御方式（モデル）を最適なものに切り換えることで、安定な制御を行うことができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例の構成ブロック図である。

【図2】インパルス応答モデルによるプロセス動特性を表現した説明図である。

【図3】モデル選択手段5でのモデル選択動作を示すフ

ローチャートである。

【図4】従来の多変数制御調節計の一例を示す構成ブロック図である。

【図5】従来の多変数制御調節計の一例を示す構成ブロック図である。

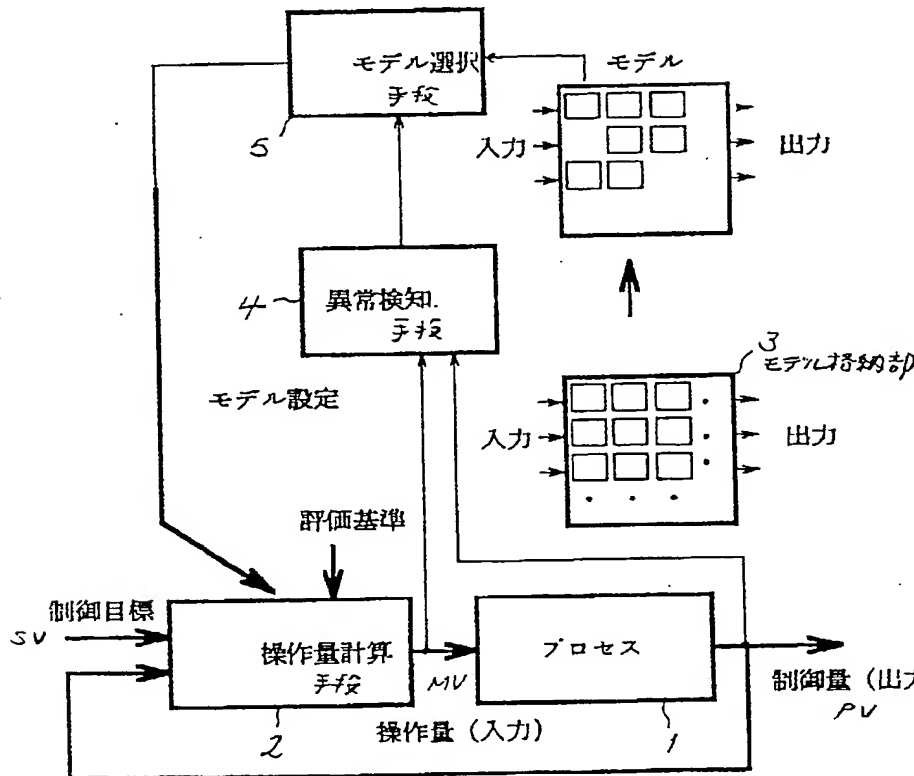
【図6】図4の装置における制御応答例を示す波形図である。

【図7】図5の装置における制御応答例を示す波形図である。

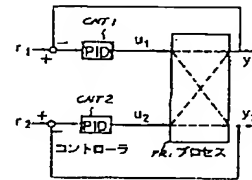
【符号の説明】

- 1 プロセス（プラント）
- 2 操作量計算手段
- 3 モデル格納部
- 4 異常検知手段
- 5 モデル選択手段

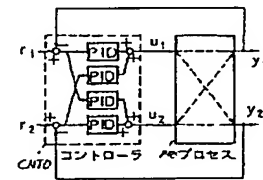
【図1】



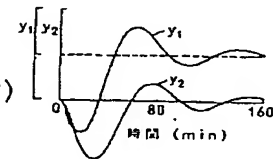
【図4】



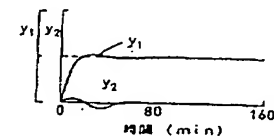
【図5】



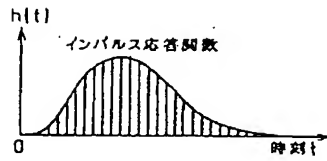
【図6】



【図7】



【図2】



【図3】

